

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-2804

(P2000-2804A)

(43)公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51)Int.Cl.
G 0 2 B 5/00

識別記号

F I
G 0 2 B 5/00

テマコート(参考)
B 2 H 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平10-169785

(22)出願日 平成10年6月17日(1998.6.17)

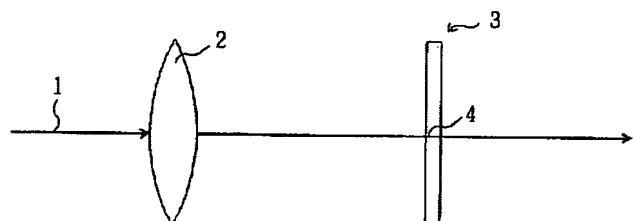
(71)出願人 396020800
科学技術振興事業団
埼玉県川口市本町4丁目1番8号
(72)発明者 今坂 藤太郎
福岡県福岡市中央区桜坂2丁目10番30号
(74)代理人 100089635
弁理士 清水 守
Fターム(参考) 2H042 AA14 AA19 AA21

(54)【発明の名称】超短パルスレーザー用ピンホール板

(57)【要約】

【課題】光を吸収する素材を用いて作製したピンホールを用いることにより、ビーム質の向上を図り得る超短パルスレーザー用ピンホール板を提供する。

【解決手段】ピコ秒乃至フェムト秒領域の高尖頭出力レーザーの発生を行うためのピンホール板3であって、このピンホール板3は、ピンホール4を通過しない光は吸収され、表面でプラズマが発生しないアクリル素材からなる。



- 1 : 超短パルスレーザー光
2 : 集光レンズ
3 : アクリル板(ピンホール板)
4 : ピンホール

(2)

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピコ秒乃至フェムト秒領域の高尖頭出力レーザーの発生を行うためのピンホール板であって、該ピンホール板は、ピンホールを通過しない光は吸収され、表面でプラズマが発生しない素材からなることを特徴とする超短パルスレーザー用ピンホール板。

【請求項2】 請求項1記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記素材は、透明性を有する素材である超短パルスレーザー用ピンホール板。

【請求項3】 請求項2記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記透明性を有する素材は、アクリル系樹脂からなる超短パルスレーザー用ピンホール板。

【請求項4】 請求項2記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記透明性を有する素材は、ガラスからなる超短パルスレーザー用ピンホール板。

【請求項5】 請求項4記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記ガラスは光学ガラス又は石英ガラスである超短パルスレーザー用ピンホール板。

【請求項6】 請求項1記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記素材は、フッ化マグネシウム又はフッ化リチウムである超短パルスレーザー用ピンホール板。

【請求項7】 請求項3、4又は6記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記素材に光を吸収する物質を含有することを特徴とする超短パルスレーザー用ピンホール板。

【請求項8】 請求項7記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記光を吸収する物質は色素であることを特徴とする超短パルスレーザー用ピンホール板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ピコ秒乃至フェムト秒領域の高尖頭出力レーザーの発生装置に係り、特に、超短パルスレーザー用ピンホール板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、レーザーの中でも超短パルス・高尖頭出力レーザーが注目され、核融合の点火用等レーザープラズマの発生やレーザープロセッシングなどの21世紀における重要な基盤技術として、将来の進展が期待されている。ところで、一般的に、レーザー光を利用する際、ビーム質の良好なレーザー光を得るために、その光路上にピンホールを設置して、ビーム質を改善するようしている。

【0003】 そして、通常このピンホールは加工性、耐久性などを考慮して、金属板（ステンレス鋼板や銅板）が使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ピコ秒乃至フェムト秒領域の高尖頭出力のパルスレーザー光の場合、金属板製のピンホールを用いると、ピンホールを通過しない光が金属板表面に当たり、その金属板表面まわりにプラズマが発生する。このため、ピンホールを通過する光はかなり弱くなり、ビームの質も悪くなる。このため、ラマン散乱は全く発生しないといった問題があつた。

【0005】 また、このような超短パルス・高尖頭出力レーザー光のビーム質を改善するために真空型ピンホールが用いられている。これは、プラズマ発生を抑制するため、特殊な形状のピンホールを真空中に設置するようにしている。しかしながら、このような装置は、高価（100万円以上）であり、またビームが絞られている付近に窓を設置すると損傷が起こるため、装置自体がかなり大きくなるという欠点がある。

【0006】 さらに、ピンホール部分が直接外部から見えない構造になるので、光軸調整にもかなり熟練を要することになる。本発明は、上記状況に鑑みて、光を吸収する素材を用いて作製したピンホールを用いることにより、ビーム質の向上を図り得る超短パルスレーザー用ピンホール板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕 ピコ秒乃至フェムト秒領域の高尖頭出力レーザーの発生を行うためのピンホール板であって、このピンホール板は、ピンホールを通過しない光は吸収され、表面でプラズマが発生しない素材からなる。

〔2〕 上記〔1〕記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記透明性を有する素材は、アクリル系樹脂からなる。

〔3〕 上記〔2〕記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記透明性を有する素材は、ガラスからなる。

〔4〕 上記〔2〕記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記透明性を有する素材は、ガラスからなる。

〔5〕 上記〔4〕記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記ガラスは光学ガラス又は石英ガラスである。

〔6〕 上記〔1〕記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記素材は、フッ化マグネシウム又はフッ化リチウムである。

〔7〕 上記〔3〕、〔4〕又は〔6〕記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記素材に光を吸収する物質を含有するようにしたものである。

〔8〕 上記〔7〕記載の超短パルスレーザー用ピンホール板において、前記光を吸収する物質は色素である。

(3)

3

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。本発明の超短パルスレーザー用ピンホール板は、その素材として、通常の金属板とは異なるものを用いる。すなわち、通常のピンホール板は、耐久性等を考慮して、金属板（ステンレス板や銅板など）にピンホールが形成されるように構成されているが、本発明では、ピンホール板として、ピンホールを通過しない光は吸収され、表面でプラズマが発生しない素材、ここでは、アクリル板（厚さ5mm）を用いるようにした。

【0012】以下、従来の金属板（真鍮板）を素材としたピンホール板と本発明の実施例であるアクリルを素材としたピンホール板とを比較しながら説明する。図1は本発明の実施例を示す超短パルスレーザー光の経路の部分模式図、図2は本発明の実施例を示すエキシマーレーザー光をレンズで集光し、アクリル板のピンホールを通した後、再度加圧水素に集光してラマン散乱を発生させ、そのスペクトルを測定した結果を示す図である。

【0013】図1において、1は超短パルスレーザー光、2は集光レンズ、3はピンホール板としてのアクリル板、4はピンホールである。ここでは、超短パルスレーザー光1としてのエキシマーレーザー光（248nm、500fs、約10mJ）をレンズ2で集光し、アクリル板3のピンホール（直径0.5mm）4を通した後、再度加圧水素に集光してラマン散乱を発生させ、そのスペクトルを測定している。

【0014】図3はエキシマーレーザー光をレンズで集光し、ピンホールに通さずに、加圧水素に集光してラマン散乱を発生させ、そのスペクトルを測定した結果を示す図である。図4はエキシマーレーザー光をレンズで集光し、従来の金属板のピンホールを通した後、再度加圧水素に集光してラマン散乱を発生させ、そのスペクトルを測定した結果を示す図である。

【0015】ラマン散乱光は、ビーム質が良好な場合に、効率よく発生することが知られている。図4に示すように、金属製のピンホールを用いた場合には、ピンホールを通過しない光が金属板に当たると、表面でプラズマが発生する。このため、ピンホールを通過する光はかなり弱くなる。また、ビーム質も悪くなり、ラマン散乱は全く発生していない。

【0016】一方、図2に示すように、本発明のアクリル製のピンホール板を用いた場合には、ピンホールを通過しない光は、アクリル板に徐々に吸収されるため、表面でプラズマが発生しない。なお、図2において、248nm付近の鋭いピークがエキシマーレーザーの発振線であり、他のピークは水素からのラマン線である。

【0017】上記したスペクトルから分かるように、アクリル製のピンホール板を用いた場合は、ビーム質の改善によりエネルギーが低下したにも係わらず、ラマン散乱の効率が改善されている。このような差異は、ピンホ

ール板の素材に、レーザー光を吸収するアクリル板を使用したことによる。

【0018】なお、レーザーの波長域により、あるいは耐久性を向上させるため、光学ガラス、石英ガラス、フッ化マグネシウム、フッ化リチウムなどの素材を用いてピンホール板を製作することも考えられる。すなわち、素材としては、ピンホールを通過しない光は吸収され、表面でプラズマが発生しない素材であればよい。例えば、ピンホールを通過しない光は吸収され、表面でプラズマが発生しない性質を有する透明性を有する素材であり、アクリル系樹脂（アクリル酸エステル樹脂、アクリル酸樹脂など）、光学ガラス、石英ガラス、フッ化マグネシウム、フッ化リチウム、あるいはこれらに光を吸収する物質、例えば、色素などをドープしたものをレーザーの波長域により適宜用いることができる。特に、最近利用されるようになってきたチタンサファイヤレーザーは、発振波長が近赤外域にあり、このような場合には、色素などをドープしたアクリルやガラスなどを素材に使うことにより、同様の効果を奏することができる。

【0019】また、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0020】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、ピンホールを通過しない光が吸収され、表面でプラズマが発生しない素材を用いたピンホール板としたので、集光性に優れるとともに、ビーム質の向上を図ることができる。したがって、ビーム質の改善によりエネルギーが低下したにも係わらず、ラマン散乱の効率を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す超短パルスレーザー光の経路の部分模式図である。

【図2】本発明の実施例を示すエキシマーレーザー光をレンズで集光し、アクリル板のピンホールを通した後、再度加圧水素に集光してラマン散乱を発生させ、そのスペクトルを測定した結果を示す図である。

【図3】エキシマーレーザー光をレンズで集光し、ピンホールに通さずに加圧水素に集光してラマン散乱を発生させ、そのスペクトルを測定した結果を示す図である。

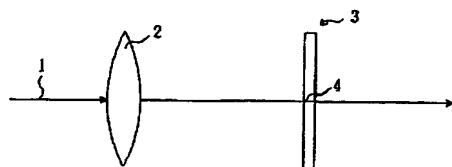
【図4】エキシマーレーザー光をレンズで集光し、従来の金属板のピンホールを通した後、再度加圧水素に集光してラマン散乱を発生させ、そのスペクトルを測定した結果を示す図である。

【符合の説明】

- 1 超短パルスレーザー光
- 2 集光レンズ
- 3 アクリル板（ピンホール板）
- 4 ピンホール

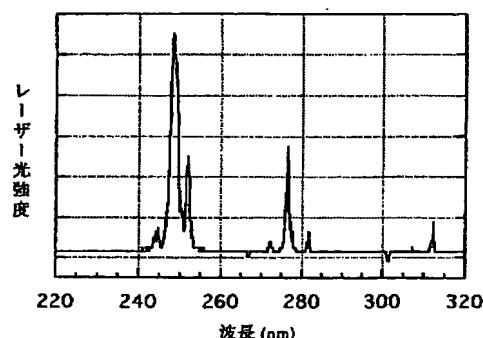
(4)

【図1】

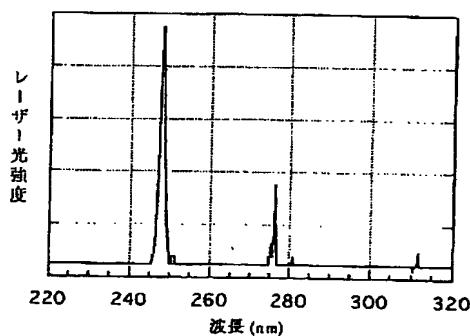


- 1 : 超短パルスレーザー光
2 : 集光レンズ
3 : アクリル板（ピンホール板）
4 : ピンホール

【図2】



【図3】



【図4】

